

المواصفات الفنية للأعمال الكهروميكانيكية لحمام سباحة

=====

أولا عام :

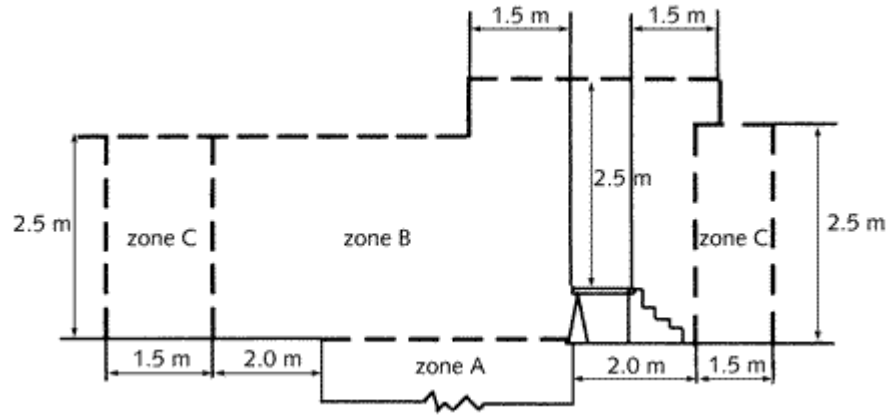
- 1- يجب على جهة التصنيع ضمان أن منتجاتها تحقق المواصفات المطلوبة.
- 2- يجب على المقاول القائم بالتركيب أن يكون له طاقم فنى متخصص فى تركيب مثل هذه الأعمال وأن يكون شركة معروفة لها خبرة طويلة فى هذا المجال .
- 3- على المقاول اعتماد جميع المعدات والأجهزة والمواد والإكسسوارات من الاستشاري قبل البدء فى التركيب.
- 4- على المقاول توريد وتركيب جميع المعدات والأجهزة والمواد المطلوبة والتوصيلات اللازمة لعمل المعدات بصورة صحيحة حتى وإن لم ينص عليها صراحة بمقاييس الأعمال طبقا لمواصفات ومتطلبات جهات التصنيع وأصول الصناعة ودون ان يكون له الحق فى المطالبة بأي فروق أسعار.
- 5- على المقاول ضمان المعدات ضد عيوب الصناعة والتجميع وأصول التركيب لمدة عام بعد تسليم الأعمال ابتدائياً.
- 6- على المقاول عمل جميع التثبيتات ووسائل منع الاهتزازات والقواعد الخرسانية المطلوبة للمعدات طبقا لمطالب جهات التصنيع وأصول الصناعة.
- 7- على المقاول معاينة موقع المشروع معاينة نافية للجهالة والاستفسار عن أى لبس أو سوء فهم قبل التقدم بعطاؤه وفى حالة عدم الإستفسار أو المعاينة يتحمل المقاول ماينتج عن عدم معاينته أو سوء فهمه دون المطالبة بأي فروق أسعار أو مدة زمنية إضافية.
- 8- على المقاول القيام بجميع أعمال الدهانات وأعمال مقاومة الصدأ المطلوبة لجميع المواد التى تحتاج لمثل هذه الأعمال مثل المواسير والدعامات والأجزاء الغير مدهونة وخلافه.
- 9- يجب أن تكون جميع المعدات من جهة عالمية متخصصة وحاصلة على شهادات الجودة الأوروبية أو الأمريكية مالم ينص على غير ذلك بمقاييس الأعمال ويفضل أن تكون جميع المعدات متوافقة ومن إنتاج شركة واحدة قدر الإمكان.
- 10- على المقاول عند تقديم كتالوجات الأجهزة تحديد الأنواع والإكسسوارات والاختبارات الإضافية للمعدة وفى حالة عدم تحديده سيكون ملزماً بأعلى الخيارات والإكسسوارات الموجودة لنفس المعدة فى حالة قبولها.
- 11- يجب وضع لوحات ببراوز فى مكان ظاهر بجوار المعدات وعليها تعليمات وطريقة التشغيل.
- 12- على المقاول عمل رسومات تنفيذية تبين ترتيب وضع المعدات والشبكات المطلوبة وتفصيل التركيب والتثبيت وتسليم جميع الكتالوجات وتعليمات التشغيل والصيانة (3 نسخه على الأقل) وتقديم الرسومات التنفيذية وتقديم نوتة حسابية بسرعات المياه والضغط والفقد فى الضغط فى جميع خطوط الشبكة وتفصيل التركيب والكتالوجات وتقارير الفحص والاختبار لاعتمادها قبل التركيب.
- 13- اعتماد الـ (Shop Drawing) المقدمة من المقاول لا يعفى من مسؤوليته عن صحة تنفيذ الأعمال على أعلى مستوى .
- 14- على المقاول عند تقديم عطاؤه تقديم نسخة مجمعة كاملة من كتالوجات الشركات المنتجة تشمل جميع المعدات والإكسسوارات المطلوبة بالسعات المختلفة لمعرفة إنتاج الشركة واختيار البدائل ويكون موضحاً عليها الكود المتبع والبيانات الفنية لتسهيل عمل لجنة البت الفنى والشركة مسئولة عن توريد هذه النسخة المجمعة.

- 15- يمكن للمقاول التقدم بعروض مرادفة للنظام ككل أو لبعض المعدات أو الإكسسوارات ولإدارة الحق في قبول العرض الأساسي أو العرض المرادف دون إبداء الأسباب.
 - 16- على المقاول عمل جميع الاختبارات اللازمة للمعدات بعد تركيبها في وجود المهندس المشرف.
 - 17- على المقاول تدريب الأفراد الذين سيتم تعيينهم بواسطة الجهة المالكة للعمل على الأجهزة.
 - 18- اعتماد جهة التصنيع للمعدات أو الإكسسوارات لا تعنى بالضرورة اعتماد جميع إكسسواراتها أو طرازاتها ويجب على المقاول تقديم قائمة بالمعدات والإكسسوارات وأعمال التحكم شاملة جهة الصنع والطراز والنوع ومعدل الضغط وكافة البيانات الفنية لاعتمادها قبل التركيب وللجهة المالكة الحق في رفض أى طراز أو نوع دون إبداء الأسباب ويكون المقاول مسئول مسؤولية تامة في حالة تركيبه لأى عينة غير معتمدة مما قد يترتب عليه عدم قبولها من فك وتركيب وعمله ومدة زمنية وخلافه.
 - 19- على المقاول المنفذ أخذ جميع التدابير والأعمال اللازمة لضمان نقاء وشفاء مياه حمام السباحة وإن لم تذكر هذه الأعمال في مقايضة الأعمال وذلك لتكون المياه بالمواصفات الآتية :-
- أن تكون المياه في حمامات السباحة في جميع الأوقات واضحة جدا وتتألق وتكون خالية من المواد العالقة والشوائب وتكون معقمة بالكامل .
 - أن تكون المياه في حمامات السباحة صافية تماما لتسمح بروؤية قرص أسود بقطر 15سم موضوع على خلفية بيضاء في أعماق نقطة في حمام السباحة وذلك بوضوح تام.
 - أن تكون نسبة الـ Free Residual Chlorine في مياه حمامات السباحة في جميع الأوقات بين 1.0ppm كحد أدنى و 1.5ppm كحد أقصى
 - أن تكون نسبة الـ PH في مياه حمامات السباحة في جميع الأوقات لا تكون أقل من 7.2 ولا تزيد عن 7.6
 - في أي وقت عند استخدام حمام السباحة يكون محتوى البكتريا لا يزيد عن 200 جرثومة / ممليلتر وسوف تؤخذ خمس عينات للأختبار علي نفقة المقاول من أماكن متفرقة في حمام السباحة وتكون كل عينة 10 مللي لتر.

ثانيا: المواصفات الكهربائية الخاصة بحمام السباحة:

1. مناطق الخطر ومتطلبات التمديدات الكهربائية

- تقسم المناطق الخطرة لحمام السباحة طبقا للشكل رقم 1 الى ثلاث مناطق (A-C).



شكل رقم 1

- تحدد درجة الحماية للتمديدات الكهربائية والمعدات IP لكل منطقة طبقا للجدول رقم 1:

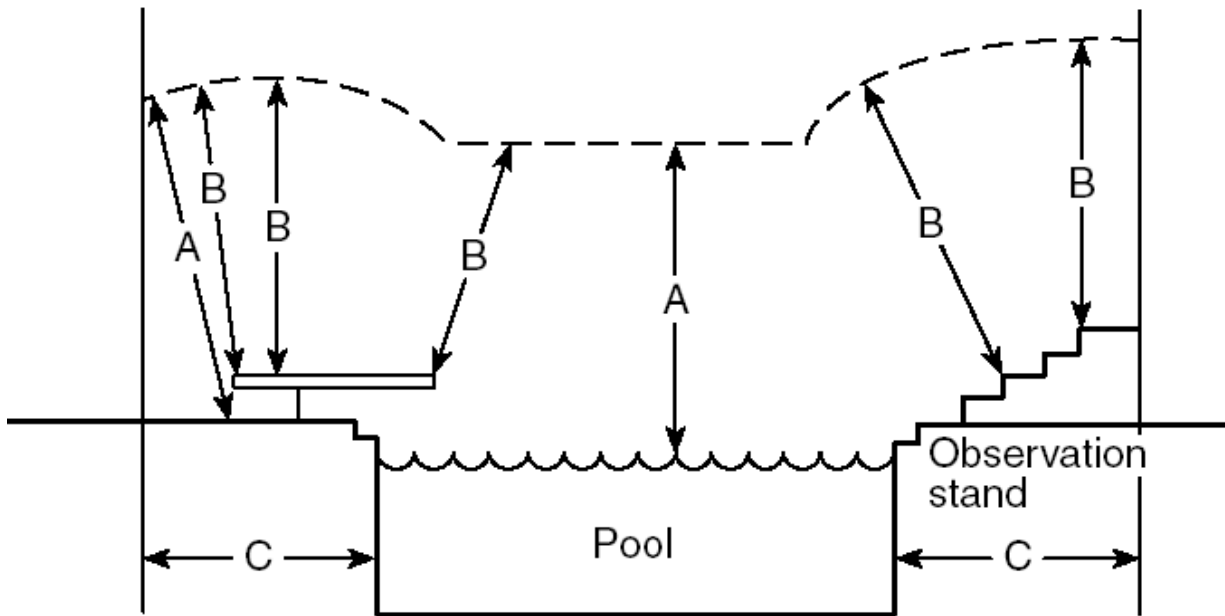
المند طقة	أقل درجة حماية
A	IP X8
B	IP X5
C	IP X2 للحمامات الداخلية المغطاة. IP X4 للحمامات المكشوفة. IP X5 للحمامات التي يستخدم بها الماء المندفع في التنظيف.

جدول رقم 1

- لا يجوز تركيب لوحات المفاتيح أو التحكم والتشغيل داخل المنطقة A أو B .
- تحدد مسافة (الخلوص) لأمان مرور الموصلات الكهربائية الهوائية فوق حمام السباحة طبقا للجدول رقم 2 الموضح بالشكل رقم 2:

مسافة الخلوص	جهد حثي 750 فولت	جهد متوسط حتي 15 ك.ف.	أكثر من 15 وأقل من 50 ك.ف.
A	6.9 متر	7.5 متر	8 متر
B	4.4 متر	5.2 متر	5.5 متر
C	لا يقل عن 3 متر		

جدول رقم 2



شکل رقم 2

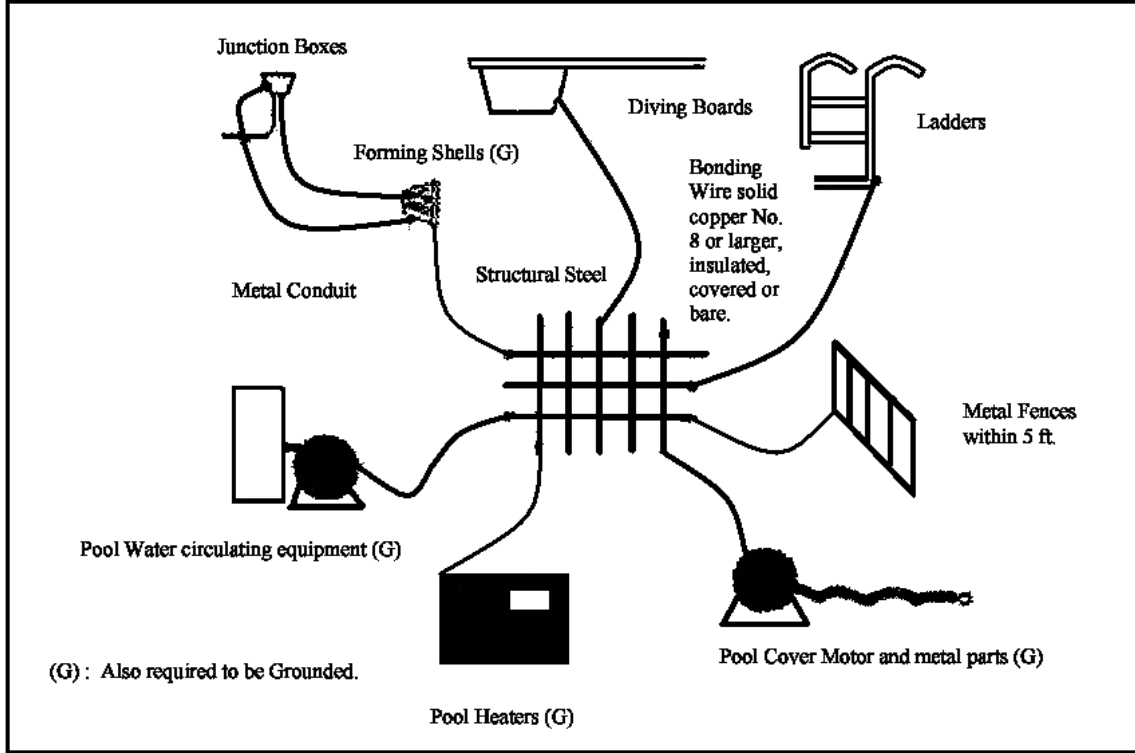
2. كشافات الإضاءة تحت الماء (UNDER WATER LUMINAIRES)

- يصنع جسم الكشف من ال ABS وتكون قدرة الكشف 300 وات - 12 فولت ويكون من النوع المخصص للعمل تحت الماء وذات درجة حماية IP68 وتكون قابلة للفك لتغيير اللبة.
- يجب أن يزود كل كشف بمحول كهربى مغلق ذو خرج 12 فولت ودك بوكس (صندوق توصيل) للتوصيل بين المحول والكشف وبحيث لا تتعدى قيمة الانخفاض في الجهد القيمة التي تؤثر علي عمل أو شدة إضاءة الكشف.
- يجب أن يكون المحول من النوع المغلق المناسب لهذه التطبيقات وان يتكون من عدد 2 ملف معزول ويحتوي علي حائل معدني مؤرض بين الملفين الابتدائي والثانوي وأن يوضع خارج مناطق الخطورة الثلاث.
- يجب أن يكون لخرج المحول ثلاث تفريعات 12و13و14 فولت لتعويض الانخفاض في قيمة الجهد علي طول المسار.
- يجب أن لا تقل المسافة بين صندوق التوصيل و الحائط الداخلي لحوض الحمام عن 1.25متر.
- يجب أن تكون التوصيلات الكهربائية والأسلاك اللازمة لإضاءة حوض الحمام تامة التأريض ومطابقة للإشتراطات الواردة في المواصفات الأمريكية NEC-680 كما يشترط الكود المصري لهندسة التركيبات الصحية للمباني الجزء الثالث.
- تركيب كشفات الأضاءة تحت سطح الماء بمسافة لا تقل عن 50 سم الي الحوائط الطولية فقط ما لم يذكر عكس ذلك ويجب ان لا تزيد المسافة البينية بين الكشفات عن 5 متر طولي.

3. نظام الحماية الأرضية للجهود المنخفضة

- هذا النظام منفصل عن نظام الحماية الأرضية لمعدات الجهد المتوسط ويجب أن يكون مطابقاً للمواصفات القياسية العالمية وكافياً لحماية المعدات والأفراد معاً ضد تيارات القصر أو التيارات الناتجة عن التسرب الأرضي.

- يتم تأريض كافة الأجسام المعدنية التي لا تحمل تيارا والتي من المحتمل أن تحمل تيارا في الظروف الغير طبيعية وبصفة خاصة تلك التي توجد داخل منطقتي الخطورة (A,B) وكذا كافة المعدات والأجهزة الكهربائية مثل المضخات-أجسام المحولات-اللوحات الكهربائية...الخ التي تعمل علي تشغيل معدات امداد أو قلب المياه.
- يتم استخدام شبكة حديد أرضية وحوائط الحمام في تربيط كافة الأجسام المعدنية التي لا تحمل تيارا والتي من المحتمل أن تحمل تيارا في الظروف الغير طبيعية ويجب أن تربط معا بطريقة معتمدة وبموصل نحاس لا تقل مساحة مقطعه عن 10 مم² (أنظر الشكل 3). يستثنى من عملية الربط الدوائر التي تغذي من جهد منفصل شديد الانخفاض (SELV).
- لا يجوز في جميع الحالات تحقيق الحماية ضد اللمس المباشر عن طريق استخدام العوائق - الوصول المتعذر- الوضع في الأماكن الغير موصلة للتيار...الخ.
- يتم عمل الأرضي عن طريق شركة متخصصة في هذا المجال.
- عند عمل أي تمديدات سطحية (إذا وجدت) فلا يجوز استخدام أي كابلات مسلحة أو مواسير معدنية داخل مناطق الخطورة A,B وفي جميع الحالات الأخرى يجب تأريض تسليح الكابلات والمواسير المعدنية من طرفيها وليس من طرف واحد.



شكل رقم 3

- في حالة عدم وجود شبكة حديدية (خرسانة مسلحة) حول الحمام يتم عمل شبكة تساوي للجهود الكهربائية حول الحمام (انظر الشكل 4) تمتد افقيا لمسافة 1 متر من اسلاك النحاس المصمت العاري بمساحة مقطع لا تقل عن 10 مم² وتربط معا عند نقط تقاطع الشبكة بطريقة معتمدة (اللحام- قوامط معتمدة...) علي أن ترص الاسلاك بمسافات بينية تساوي 30 سم ومسافة سماحية لا تزيد عن 10 سم.



شكل رقم 4

4. لوحات التشغيل والتحكم الكهربائية لمعدات حمام السباحة

- يتم عمل لوحة تشغيل كهربية منفصلة لكل من حمام السباحة الرئيسي وحمام سباحة الأطفال اذا وجد.
- تصنع كل لوحة من الصاج المدهون ببوية الهمرفنيش ويجب أن تزود بغطاء محكم لمنع تسريب الأتربة والرطوبة بدرجة إحكام (IP55) - ويكون تشغيلها عن طريق Push Buttons وتشمل على المكونات التالية كحد أدنى بالإضافة لكل مايلزم لتشغيل النظام بالطريقة المذكورة بعاليه :

عدد	
1	قاطع أوتوماتيكي عمومي ثلاثي
	MCCB قابل للضبط بسعة وسعة
	قطع مناسبة.
1	قاطع أوتوماتيكي ثلاثي (حراري
	ومغناطيسي لوقاية المحركات AC-3
	لكل طلمبه .
1	كونتاكتور بسعة مناسبة لكل طلمبه.
1	مرحل زيادة حمل قابل للضبط بسعة
	مناسبة لكل طلمبه .
1	فولتامتر .
3	أميتر .
1	سلكترسويتش .
3	لمبة بيان دخول الفازات الثلاثة .

- 1 جهاز حماية ضد التسريب الأرضي
Earth Leakage بسعة حوالى 30 mA / طلمبة.
- 1 لمبة بيان لكل طلمبه .
- 1 جهاز تصحيح الأوجه كامل
بالكونتاكتورات .
- 1 قاطع أوجه تيار كهربى في حالة زيادة
أو إنخفاض أو سقوط إحدى الفازات .

5. طلميات التشغيل (التقليب) (CIRCULATION PUMPS)

- تكون الطلمبات من النوع الطاردة المركزية وتكون مصممة لمثل هذه الأغراض على أن تدار بمحرك كهربى ذو قدرة مناسبة يغطي نطاق تشغيل منحنى أداء الطلمبة بالكامل .
- يتم تركيب صمام يركب على كلا من فرعى السحب والطرء وصمام عدم رجوع ووصلة مرنة وعدد ضغط على خط الطرد وصمام دخول على كل خط سحب عمومى وصمام خروج على خط الطرد العمومى ويتم تركيب ميين تدفق على خط الطرد العمومى.
- يتم تركيب جهاز Water Level Controller على كل خزان تعويض بحيث لا يتم تشغيل أى طلمبة فى حالة وصول المياه بالخزان إلى مستوى معين يكون خطراً على تشغيل الطلمبات كما يقوم جهاز التحكم بفتح محبس دخول مياه المدينة فى حالة انخفاض المستوى بالخزان عن حد معين ويقوم بغلق محبس دخول مياه المدينة فى حالة وصول المستوى بالخزان إلى حد معين.
- تزود كل طلمبة بمصفاة شعر (HAIR & LINT STRAINER) وذلك لإزالة أي مخلفات أو شوائب بخط السحب ويجب أن تزود المصفاة بشبكة (BASKET) من الإستنلس ستيل ويكون الـ Strainer من نفس جهة تصنيع الطلمبة.
- يجب أن تزود كل طلمبة بمانع تسرب ميكانيكى (MECHANICAL SEAL) ويجب أن يكون جسم الطلمبة من الزهر والمروحة من البرونز وعمود الطلمبة من الصلب الذي لا يصدأ .
- يجب أن يكون المحرك من النوع ذو القفص السنجابى Squirrel Cage ويكون مصمماً للتشغيل المستمر على أن لا تزيد درجة الحرارة على الحمل الكامل عن 40 درجة زيادة عن درجة حرارة الجوالتى قد الي 45 درجة مئوية ويعمل على تيار ثلاثي الأوجه 380/220 فولت او 660/380 فولت ويجب أن يكون عزم المحرك الكهربى يزيد عن العزم اللازم لإدارة الطلمبة عند الحد الأقصى للحمل بمقدار 25% على أن يتحمل المحرك حملاً زائداً قدره 25% لمدة ساعتين بدون حدوث أي تلف بالمحرك كما يجب أن لا يقل معامل القدرة عن 85% عند الحمل الكامل .
- يتم تركيب الطلمبات على شاسيه من الحديد بقاعدة خرسانية وتكون مزودة بموانع الإهتزاز لتكون متزنة ميكانيكياً أثناء التشغيل.
- يجب أن تعطى الطلمبة التصرف المطلوب بمقايضة الأعمال عند الرفع المانومتري المطلوب .
- من المفضل ان تكون الطلمبات من النوع ذي التحضير الذاتي وأن تكون سرعة المياه في مواسير السحب 1.5م/ث وفي مواسير الطرد 2م/ث.
- يجب ان لا تقل درجة الحماية للطلميات التي تتركب في غرف تحت مستوي الارض عن IP56

6. طلميات حقن الكيماويات

- يجب أن تصنع الطلمبة من مادة مقاومة للتآكل .
- يجب أن تعطى الطلمبة التصرف المطلوب بمقايضة الأعمال .

- تكون الطلمبة مزودة بوسيلة للتحكم فى معدل تدفق الطلمبة بحيث يمكن التحكم في مقدار الجرعة اللازمة .
- يجب أن تزود كل طلمبة حقن بخزان فيبرجلاس بالسعة المذكورة بمقاييس الأعمال وقلاب كهربى ذو سرعة بطيئة.

7. طلميات النزع الغاطسة

- يجب أن تكون الطلمبة من النوع الغاطس والذي يتم تركيبه داخل بيارة بأبعاد حوالى 10×80×100 سم داخل عنبر الماكينات .
- تكون الطلمبة من النوع المستخدم لرفع مياه المجارى التي تحتوى على مخلفات بقطر مناسب وتكون من النوع الرأسى المغمور في المنطقة الرطبة (Heavy Duty-Wet Installation) وتكون طاردة مركزية (Volute, Centrifugal)
- يجب أن يسمح تصميم الطلمبة بفكها بدون تعطيل التشغيل
- يجب أن يصنع جسم الطلمبة من الزهر ويكون له غطاء بمسامير يسمح بفحص وفك المروحة
- جسم المروحة يصنع من مادة لا تتأثر بالأحماض المتكونة في مياه المجارى وتكون المروحة من النوع الـ Non-Clogging يسمح بمرور جوامد ذات قطر مناسب
- تدار الطلمبة عن طريق محور من الصلب اللامع المعالج ضد الصدأ يتصل اتصالاً مباشراً بالمحرك الكهربى
- يجب مراعاة أن تكون طلمبة الرفع مجهزة بموانع التسرب المحكمة ضد تسرب المياه أو الزيت
- تكون جهات التصنيع للطلمبة ABS- فليجيت - توسرومى
- المحرك الكهربى من النوع المقفل (Squirrel-Cage) ويكون من النوع المعزول بعزل حرارى Class F ومصمم للتركيب في المنطقة الرطبة
- المحرك الكهربى يجب أن يكون قادراً على إدارة الطلمبة على حملها الكامل لتعطى التصرف والرافع المطلوب عند كفاءة مناسبة بالإضافة إلى 25% كقدره إضافية للمحرك
- المحرك الكهربى يعمل على تيار 220/380 فولت -أحادى/ ثلاثى الأوجه- 50 ذبذبه/ ث طبقاً لنوع الطلمبة
- يزود المحرك الكهربى بجهاز حماية ضد زيادة الحمل مع ضرورة ألا يحدث التشغيل على الحمل الكامل ارتفاعاً فى درجة الحرارة للمحرك.
- يجب حماية خط الدخول على البياره بمصفى من الزهر أو من الصلب المعالج (Strainer) وتكون سهله التنظيف وذلك لحجز النفايات والجوامد ذات القطر الكبير
- تكون المجموعة كاملة بكافة المحابس اللازمة للتشغيل على خط الطرد والسحب وكافه مستلزمات التشغيل وأجهزه القياس طبقاً لمواصفات جهة التصنيع
- يجب أن تكون ماسورة الطرد من الطلمبة وحتى غطاء البياره من الصلب الأسود
- تصنع لوحة التوزيع الرئيسية من ألواح الصاج بسبك 1.5 مم على الأقل والمقوي بزوايا الحديد وتكون النوع المقفل المحكم بالكاوتشوك ومدهونة ببوية الفرن وتفتح اللوحة بمفاتيح خاصة وتكون اللوحة كاملة بالبارات النحاسية المقصودة المعزولة بالبلاستيك والملونة بالألوان المتعارف عليها وتكون البارات بكثافة 1.5 أمبير/1مم² نحاس وتكون اللوحة كاملة بالكونتاكاتورات والأوفر لود وقواطع ومفاتيح التشغيل ومحولات تشغيل العوامات ومفتاح الإختيار (Manual,Off,Auto) ودائرة الإنذار الصوتية عند ارتفاع منسوب المياه بالبيارة إلى حد معين بسبب عطل بأحد الطلمبات أو فى حاله زيادة التدفق عن الحد المسموح به ولمبات البيان بها وكافة مستلزمات التشغيل والتحكم وتكون اللوحة وجميع محتوياتها ذات سعه قطع أكبر من أقصى تيار قطع يحدث عليها .
- يجب أن يكون هناك وسيلة ضبط منسوب يسمح بتغيير نقط التشغيل والإيقاف للطلمبات

- يجب أن تكون جميع أجزاء تحديد المناسيب الموجودة داخل البياره من البرونز أو أى مادة مقاومة للصدأ والأحماض.
- يجب أن تكون جميع كابلات العوامات والطللمبات من النوع الذى يعمل فى الأوساط الحامضية ويكون قطعه واحدة حتي لوحه التوزيع بدون أى وصلات.
- تكون إشارات التشغيل أوتوماتيكياً بواسطة عوامات زئبقية مصنوع الجسم الخارجي لها من مادة مقاومة للأحماض وموجودة داخل البياره ومتصلة بلوحة التحكم الكهربائية لإعطاء إشارات التشغيل والفصل للوحدات المختلفة.
- تكون تغذية لوحة طللمبات النزع من اللوحة الرئيسية بغرفة الماكينات وتكون بكابلات بقطاعات مناسبة داخل دكتات من الحديد المجلفن المدهون ببوية الفرن ويكون دخولها للوحه عن طريق جلدات مطابقة لقطاعات الكابلات.

8. الفلتر الرملية

- تكون المرشحات من النوع الرأسى السريع (HIGH RATE SAND FILTER) والذي يحتوى على طبقات من الرمل والزلط كوسيط للترشيح طبقاً للمواصفات القياسية ويصنع جسم الفلتر من الفيرجلاس أو الصلب الذي لا يصدأ ويكون قطر الفلتر طبقاً لمقايضة الأعمال بحيث يسمح بمرور المياه خلاله بسرعة حوالى 45 م³/س لكل م² من وسط الترشيح ويكون معدل الترشيح طبقاً لمقايضة الأعمال ويكون للمرشح فتحة من أعلى للكشف يتم قفلها بإحكام ويكون دخول الماء فيه بشكل منتظم على سطح الترشيح .
- ويوجد بقاع الفلتر مجموعة فوانى الترشيح وأن يكون غسيل المرشح بواسطة إعادة مرور الماء فيه بطريقة عكسية ويجب أن يزود كل مرشح بمحس سداسى الأوضاع للتحكم فى أوضاع التشغيل المختلفة ويكون الفلتر كاملاً بصمام الهواء الأتوماتيكى ومبين الضغط والعين الزجاجية وعدد 3 صمام PVC وصمام عدم رجوع على خط ال Backwash.
- يجب ان يكون المرشح مصمم ليتحمل ضغط تشغيل لا يقل عن 2.5 كجم/سم² ولا يزيد عن 4 كجم/سم².

9. فتحات السحب الرئيسية

- تكون من النوع الأرضي (FRAME & GRATE) بالمقاس المذكور بمقايضة الأعمال وتكون مصنوعة من مادة الـ ABS أو أى مادة مقاومة للصدأ وتكون كامله بالقاعدة والبيبة المصنعة من الـ PVC.

10. فتحات الدخول (FLOOR INLET)

- تكون من الذي يركب بحوائط الحمام وتكون مصنوعة من الـ (ABS) وتكون من النوع الذى يسمح بالتحكم فى التدفق والإتجاه وتكون ذات سعة وأبعاد مناسبة وذلك طبقاً للمذكور بمقايضة الأعمال.
- يجب تزويد حوض الحمام بفتحات دخول يتم توزيعها بطريقة تسمح بتوزيع المياه المرشحة المعقمة بطريقة منظمة ومتجانسة فى جميع اجزاء الحمام.

11. فتحات الفائض (GUTTER DRAIN)

- تكون مصنوعة من ABS أو من أى مادة مضادة للعوامل الجوية وذات سعة وأبعاد مناسبة وذلك طبقاً للمذكور بمقايضة الأعمال .

12. فتحات الفاكوم (VACCUM FITTING)

- تكون مصنوعة من ABS وبالعدد الكافي لإمكانية كنس قاع الحمام ويتم تجميع وتوصيل هذه الفتحات بطلمبة الفاكوم وأن تكون ذات سعة وأبعاد مناسبة .

13. السلالم الإستئلس ستيل

- يجب أن يصنع درابزين السلالم من الإستئلس ستيل الفاخر .
- يجب أن يكون درج السلم بالعدد المطلوب اثنين أو ثلاثة أو أربعة درجه من الإستئلس ستيل .
- يكون كل سلم كاملاً بجميع الملحقات اللازمة لتركيبه .
- يجب الا تتعارض مواقع السلالم أو الدرج مع الحارات المخصصة للمسابقات.

14. أدوات النظافة

- يجب على المقاول توريد أدوات النظافة وبيانها كالتالي :-
- رأس المكنسة مصنوع من المعدن بعرض حوالى 46 سم .
- يد تلسكوبية تمتد من حوالى 3 متر إلى 7.3 متر .
- خرطوم مكنسة من النوع العائم (FLOOTING HOSE) قطر 1.5 بطول حوالى 15 م .
- فرشاة حوائط مصنوعة من مادة غير قابله للتآكل .
- ليف راك لجمع أي متخلفات بقاع الحمام .
- ليف إسكيمر لجمع أي شوائب طافيه على سطح الماء .
- فرشاة طحالب مصنوعة من الإستئلس ستيل .
- طقم إختبار لنسب كلا من أيون الهيدروجين ونسبة الكلور المتبقي .

15. شبكة المواسير

- يجب أن تكون شبكة المواسير من الـUPVC ضغط 10 بار ويتم التوصيل بين المواسير بواسطة اللصق واللحام ويجب أن تكون أقطار المواسير طبقاً للرسومات الهندسية بحيث لا تزيد سرعة المياه في خطوط السحب عن 1.5 متر/ث ولا تزيد سرعة المياه في خطوط الطرد عن 2 م/ث ومحمل على الشبكة جميع الصمامات والقطع المخصصة التى تم ذكرها بالبنود السابقة بما فيها صمام دخول مياه المدينة الكهربى لخزان التعويض وتكون الصمامات مطابقة للأنواع والأقطار الموجودة بالرسومات .